COLOCVIU
UNIVERSITATEA NAȚIONALĂ DE APĂRARE „CAROL I”
CENTRUL DE STUDII STRATEGICE DE APĂRARE ŞI SECURITATE
Nr. 2
2009

# EFECTELE HAZARDELOR NATURALE ŞI TEHNOLOGICE ASUPRA INFRASTRUCTURII CRITICE*


**CONCLUZII**

• *Hazardele naturale fac parte din mediul geofizic şi geospațial de viață al oamenilor. Cauzele lor sunt complexe şi greu previzibile, fapt ce nu schimbă natura acestora, nici impactul, ci le conferă doar calitatea de hazard, adică de fenomen cunoscut, aşteptat, dar fără să poată fi contracarat şi gestionat. Societatea omenească reuşeşte, în cel mai fericit caz, să gestioneze doar efectele acestor fenomene şi să-şi modeleze, în raport cu ele, comportamentul.*

• *Importanța hazardelor tehnologice a sporit odată cu dezvoltarea activităților economico-sociale, pe măsură ce noile dezvoltări ale ştiinței şi tehnologiei sunt asimilate, ceea ce duce la transformări ale materialelor şi proceselor tehnologice. Hazardele tehnologice ce se concretizează în dezastre produc întreruperea sau perturbarea gravă a funcționării societății şi generează victime omeneşti, mari pagube materiale şi distrugeri ale mediului.*

• *Evaluarea hazardelor naturale şi tehnologice şi a vulnerabilității aşezărilor contribuie la luarea unor decizii mai bine fundamentate referitoare la acțiunile de pregătire a populației, reducerea pagubelor şi reabilitarea regiunilor afectate de fenomene extreme.*


## *1. Hazarde. Delimitări conceptuale*

O încercare de a clarifica terminologia a fost făcută de Organizația Națiunilor Unite în 1982, când Coordonatorul ONU pentru ajutor la dezastru a încercat, fără succes notabil, delimitarea termenului de hazard de cel de risc. Raportul ONU din anul 2004, sunt reluate aceste definiții după cum urmează:

- *hazardul* reprezintă un eveniment fizic cu potențial distrugător, un fenomen sau o activitate umană care pot cauza pierderea de vieți sau rănirea, distrugerea de proprietăți, subminarea societății sau a economiei sau degradarea mediului. Hazardele includ condiții latente care pot deveni amenințări viitoare şi pot avea origini diferite: naturale (geologice, hidro-meteorologice şi biologice) sau induse de procesele umane (degradarea mediului sau hazardele tehnologice). În ceea ce priveşte originea şi efectele, hazardele pot fi simple, secvențiale sau combinate. Fiecare hazard este caracterizat prin localizare, intensitate, frecvență şi probabilitate;

- *riscul* constă în probabilitatea producerii unor consecințe dăunătoare sau a unor pierderi aşteptate (deces, rănire, distrugerea proprietății, a stilului de viață, a economiei sau a mediului) ca urmare a unor interacțiuni între hazardele naturale sau produse de om şi condițiile vulnerabile. În mod convențional, riscul este exprimat prin formula: risc = hazarde x vulnerabilitate. Unele discipline includ şi conceptul de *expunere* ce se referă la aspectele fizice ale vulnerabilității. Riscurile sunt inerente sau pot fi create în orice sistem social;

- *dezastrul* reprezintă o subminare masivă a funcționării unei comunități sau societăți, cauzând pierderi umane, materiale, economice sau ecologice la scară largă ce depăşesc capacitatea comunității sau societății afectate

* Material elaborat în cadrul grantului *Cercetări interdisciplinare pentru proiectarea strategiilor economico-financiare de acțiune în evenimentele de risc extrem. Hazarde naturale şi accidente tehnologice (PROSTRACT)* de către colectivul de cercetare al Centrului de Studii Strategice de Apărare şi Securitate din cadrul Universității Naționale de Apărare „Carol I”: general de brigadă (r) CS I dr. Gheorghe VĂDUVA, colonel (r) CS I dr. Grigore ALEXANDRESCU, colonel (r) CS II dr. Petre DUȚU, colonel (r) CS Vasile POPA, CS III dr. Alexandra SARCINSCHI, CS dr. Cristian BĂHNĂREANU. Proiectul este condus de Universitatea „Ştefan cel Mare” din Suceava şi este finanțat prin PNCDI II, Programul 4 – Parteneriate în domenii prioritare.

de a le contracara cu resurse proprii. Un dezastru este o funcție de risc, rezultând din combinarea hazardului, condițiilor de vulnerabilitate şi capacității insuficiente de a reduce consecințele negative potențiale ale riscului[1].

Alți teoreticieni definesc hazardul drept un eveniment amenințător şi reprezintă posibilitatea de apariție într-o anumită perioadă a unui potențial factor dăunător pentru om, pentru bunurile produse de acesta şi pentru mediu[2]. Deci, hazardul este un fenomen natural sau antropic dăunător omului, ale cărui consecințe sunt datorate depăşirii măsurilor de siguranță pe care orice societate şi le impune.

Hazardul poate fi înțeles ca o caracteristică sau ca o mulțime de caracteristici ale unui eveniment (lanț de evenimente) sau legate de acel eveniment (lanț de evenimente), dar şi ca eveniment sau succesiune de evenimente în sine. Caracteristica de hazard a unui eveniment este dată de producerea şi evoluția lui cu un grad mare de imprevizibilitate, de surprindere şi de impact. Hazardul este strâns legat de procesul cunoaşterii, de fenomenologia de impact şi de imposibilitatea identificării, evaluării şi înțelegerii tuturor conexiunilor şi determinărilor.

Chiar dacă hazardul nu face parte nemijlocit din cunoaştere, ci, de regulă, este înțeles ca un eveniment, proces sau fenomen fizic, nu este o componentă intrinsecă a procesului de cunoaştere şi nu se supune legilor logice ale cunoaşterii, el are sens numai în reprezentarea şi cunoaşterea umană, în viața şi activitatea oamenilor. El rezultă, practic, din limitele cunoaşterii unui eveniment, unui proces sau unui fenomen, din dificultatea evaluării interdeterminărilor, din imposibilitatea prevederii tuturor conexiunilor şi determinărilor.

Hazardul se prezintă, deci, ca un eveniment fizic (natural sau provocat intempestiv şi voluntar sau involuntar de oameni), dar şi ca un eveniment, proces sau fapt de cunoaştere. El afectează, în final, mediul de viață al oamenilor, lovind în ceea ce au creat ei pentru propria lor bunăstare şi securitate, în infrastructuri, şi anume, în infrastructurile critice, care vor fi totdeauna vulnerabile la hazarde.

Aşadar, hazardele cumulează şi generează seturi complexe de provocări, pericole şi amenințări, în primul rând, la adresa infrastructurilor critice, dar şi la sistemele şi procesele care definesc, construiesc şi regenerează normalitatea.

## *2. Hazardele naturale şi tehnologice*

Conform definiției propuse de ONU, *hazardele naturale* sunt procese sau fenomene naturale ce se petrec în biosferă şi pot constitui un eveniment distrugător sau un dezastru[3]. Ele sunt caracterizate prin următoarele: sunt legate de procese cunoscute; apar într-un interval de timp scurt; efectele sunt imediate; efectele sunt neintenționate; apare o situație de urgență; constituie potențiale dezastre.

Hazardele naturale pot fi împărțite în două categorii, în funcție de geneza lor, exogene şi endogene.

Hazardele naturale exogene sunt generate de factorii climatici, hidrologici, biologici etc., de unde categoriile de: hazarde geomorfologice (prăbuşirile, surpările şi căderile de pietre; eroziunea terenurilor şi solurilor (de suprafață); alunecări de teren; avalanşele), hazarde climatice (furtuni; viscol; grindină; brumă, chiciură, polei; ceața; cicloni tropicali; tornade; cicloni extratropicali; secetă; deşertificare; incendii naturale), hazarde hidrologice/oceanografice (inundații; viituri; uragane; valuri puternice produse de furtuni; valuri de maree; tsunami-uri; iceberguri), hazarde biologice (epidemii; invazii de insecte) şi hazarde astrofizice (impactul unui mare număr de comete, meteoriți şi asteroizi cu Pământul). Hazardele naturale endogene sunt generate de energia provenită din interiorul planetei, în această categorie fiind incluse erupțiile vulcanice şi cutremurele/seismele.

În ceea ce priveşte dinamica hazardelor naturale, analiza trebuie să aibă în atenție faptul că acestea sunt cuantificabile numai în măsura în care devin dezastre, în care afectează comunitatea umană.

*Hazardul tehnologic*, în concepția ONU, este un pericol cu origine în accidente industriale sau tehnologice, proceduri periculoase, deteriorarea infrastructurii sau în activități umane care pot cauza pierderi de vieți sau răniri, distrugerea proprietății, dezordine socială şi economică sau degradarea mediului[4]. Acest tip de hazard are ca sursă activitatea desfăşurată de om, mai precis este legate de intervenția omului în natură, cu scopul de a utiliza elementele cadrului natural în interes propriu.

Din toate aceste definiții, rezultă că hazardele tehnologice includ amenințări latente care pot să se manifeste într-un anumit loc şi sunt caracterizate printr-o anumită intensitate şi probabilitate de apariție.

De altfel, în opinia noastră cea mai bună interpretare a conceptului este cea a lui Laurie Pearce[5], care susținea că hazardele tehnologice rezultă din pierderea controlului, iar cele naturale din lipsa controlului. Prin urmare, putem spune că hazardele tehnologice survin atunci când se pierde controlul asupra tehnologiei şi sunt în principal cauzate de importanța prea mare dată profiturilor industriale. Ele apar şi atunci când controlul fluxului tehnologic, al tehnologiei şi al activității de producție sau de altă natură este diminuat, neglijat, greu sau imposibil de efectuat.

Cea mai concisă clasificare a hazardelor (dezastrelor) tehnologice ni se pare cea elaborată de experții centrului belgian de cercetare asupra epidemiologiei dezastrelor[6]. Totuşi, la schema utilizată credem că trebuie adăugat şi accidentul în domeniul transportului prin conducte, astfel:

- accident industrial cu subcategoriile: poluare chimică; prăbuşiri; explozii; incendii; scurgeri de gaze;

intoxicații/otrăviri; radiații; altele;

- accident de transport cu subcategoriile: aerian; feroviar; rutier; pe apă; prin conducte;
- accident de altă natură cu subcategoriile: prăbuşiri; explozii; incendii; altele.

În viziunea lor, accidentul industrial reprezintă accidentul tehnologic care implică construcțiile industriale (de exemplu, uzine). Accidentul de transport este accidentul tehnologic care implică mijloacele mecanizate de transport şi constă în patru categorii: accidente aviatice care implică avioane, elicoptere, dirijabile şi baloane; accidente pe apă care implică ambarcațiuni cu pânze, feriboturi, crucişătoare, alte nave; accidente feroviare care implică trenuri; accidente rutiere care implică vehicule cu motor. Accidentul de altă natură este accidentul tehnologic care nu face parte din primele două categorii – industrial şi de transport –, ca de pildă locuințele.

Identificarea hazardelor tehnologice reprezintă o problemă foarte complicată, deoarece, de obicei, ele sunt descoperite după ce se transformă în dezastre.

### *3. Hazardele şi vulnerabilitățile infrastructurii critice*

Infrastructurile critice constau în acele facilități fizice şi ale tehnologiei informaționale, rețele, servicii şi active, care, dacă sunt avariate sau distruse, au un impact serios asupra sănătății, siguranței, securității şi prosperității cetățenilor unui stat sau asupra funcționării efective a guvernului respectiv.

În principal, infrastructura critică cuprinde acele infrastructuri (construcții, amenajări, sisteme de comunicații, rețele etc.) care se constituie în suporturi structurale şi funcționale pentru domeniile critice ale existenței şi dezvoltării: agricultura şi hrana; sistemul bancar şi financiar; sectorul chimic; facilitățile comerciale; facilitățile nucleare; barajele; baza industrială de apărare; facilitățile de apă potabilă; serviciile de urgență; sistemul energetic (fără sectorul nuclear); facilitățile guvernamentale; sectorul tehnologic şi informatic; simbolurile şi monumentele naționale; serviciile poştale; serviciile de sănătate publică; telecomunicațiile; transporturile.

Vulnerabilitatea unei infrastructuri critice este dată de raportul dintre probabilitatea unei amenințări reale asupra bunei funcționări şi capacitatea sistemului de a face față amenințării.

Problema principală ce determină gradul mare de vulnerabilitate a infrastructurilor critice la hazarde şi dezastre constă în concentrarea geografică a acestora. Concentrarea geografică a infrastructurii critice este definită ca localizare fizică a bunurilor şi entităților critice în proximitate unul față de celălalt, astfel încât sunt vulnerabile în fața hazardelor naturale sau tehnologice[7]. Distrugerea infrastructurii concentrate într-un anumit spațiu poate avea efecte disproporționate, cu costuri financiare uriaşe şi imediată întindere a ariei distrugerilor.

Provocările, pericolele şi amenințările datorate hazardelor naturale şi vulnerabilitățile infrastructurilor critice la acestea pot fi analizate cu ajutorul următoarelor concepte specifice analizei de risc:

- *consecințe* – efectele negative, atât directe cât şi indirecte, asupra sănătății şi siguranței publice, economiei, încrederii publicului în instituții, actului de guvernare, ce sunt aşteptate dacă un bun, un sistem sau o rețea sunt deteriorate, distruse sau subminate de un hazard natural;
- *vulnerabilitate* – posibilitatea ca o caracteristică a modelului, locației, stării, procesului sau operării unui bun, sistem sau rețea să determine susceptibilitatea acestuia/acesteia la distrugere sau incapacitare de către un hazard natural;
- *amenințare* – posibilitatea ca un anumit bun, sistem sau rețea să sufere un atac sau un incident. În contextul unui hazard natural, această posibilitate este bazată pe probabilitatea de producere[8];
- *pericol* – caracteristica unei acțiuni, relaționată de un hazard natural, de a aduce prejudicii unui bun, sistem sau rețea. În cazul pericolului, sursa, adresa, scopul, obiectivele şi efectele sunt probabile;
- *provocare* – caracteristica unei acțiuni, relaționată de un hazard natural, de a pune la încercare capacitatea unui bun, sistem sau rețea de a răspunde unei situații ipotetice care îi amenință existența.

Luate separat, fiecare tip de hazard natural apare rar într-o locație specifică, însă luate colectiv, asemenea evenimente apar destul de des şi devin subiect pe agenda de securitate a diverselor guverne. Costurile estimate ale pagubelor au demonstrat puterea distructivă a hazardelor naturale.

Şi în cazul hazardelor tehnologice, infrastructurile critice reprezintă una dintre cele mai vulnerabile componente, ce pot fi afectate din cauza multitudinii de amenințări „invizibile" şi în cascadă ce sunt dificil de evaluat prin metodele uzuale de detectare.

În general, vulnerabilitatea unei infrastructuri critice poate fi înțeleasă ca predispoziția sau susceptibilitatea acesteia de a fi afectată negativ de cauze externe. Mai precis, ea este definită ca o anumită sensibilitate a infrastructurii critice la amenințări şi hazarde tehnologice şi este măsurată prin consecințele economice şi sociale negative.

O vulnerabilitate majoră a infrastructurilor critice din sfera tehnologică constă în faptul că acestea sunt profund interdependente, ceea ce cauzează inevitabil efecte negative în cascadă.

Reducerea vulnerabilităților şi contracararea amenințărilor se pot realiza prin investiții în ştiință şi tehnologie, pe fundalul unui cadru legislativ şi decizional adecvat, care să îmbunătățească capacitatea de rezistență la hazarde tehnologice a comunității respective. Provocările majore se referă la capacitatea autorităților de a:

- furniza informații referitoare la hazarde și dezastre tehnologice acolo unde și când sunt necesare;
- descifra și înțelege procesele antropice care declanșează hazarde tehnologice;
- dezvolta strategii și tehnologii de diminuare a hazardelor tehnologice;
- identifica și reduce vulnerabilitățile infrastructurilor critice interdependente;
- evalua rezistența la dezastru utilizând metodele standard;
- promova așa-numitul „comportament de risc calculat”.

Prin urmare, se impune intensificarea eforturilor de protejare a infrastructurii critice, prin acțiuni concrete care să identifice infrastructurile critice și componentele sale specifice (umane, fizice și ciber), să evalueze vulnerabilitățile și să adopte măsuri preventive și protective pentru a reduce vulnerabilitățile. Așadar, în domeniul protecției infrastructurilor critice sunt necesare noi strategii, programe și proceduri privind prevenirea, pregătirea, răspunsul și procedurile de recuperare în caz de dezastre tehnologice care să țină pasul cu provocările, pericolele și amenințările epocii actuale.

**Note bibliografice:**

[1] ONU/Inter-Agency Secretariat of the International Strategy for Disaster Reduction (ISDR), *Living with Risk - A global review of disaster reduction initiative*, Geneva, Switzerland, versiunea on-line www.unisdr.org/eng/about_isdr/bd-lwr-2004-eng.htm.

[2] Adriana Bădilă (coord.), *Managementul riscului de dezastru*, Asociația ALMA-RO, 2007, p. 6.

[3] ONU/ISDR, *op. cit.*, 2004.

[4] *Technological hazards*, în Annex 1 - Terminology: Basic Terms for Disaster Risk Reduction, p. 7 din UN Inter-Agency Secretariat of the International Strategy for Disaster Reduction, *Living with Risk: A global review of disaster reduction initiatives*, Geneva, Switzerland, 2004.

[5] Laurie Pearce, chapter 2 in *An integrated approach for community hazard impact, risk and vulnerability analysis: hirv*, doctoral dissertation, University of British Columbia, 2000, pp. 10-11.

[6] J-M. Scheuren, O. le Polain de Waroux, R. Below, D. Guha-Sapir, S. Ponserre, *Annual Disaster Statistical Review: The Numbers and Trends 2007*, Center for Research on the Epidemiology of Disasters (CRED), May 2008, p. 41.

[7] Paul W. Parfomak, *Vulnerability of Concentrated Critical Infrastructure: Background and Policy Options*, CRS Report for Congress, 2008, p. 4.

[8] US Department of Homeland Security, *National Infrastructure Protection Plan*, 2006, p. 35.

## PROPUNERI

- Creșterea de la an la an a numărului de dezastre naturale și tehnologice cu pagube din ce în ce mai mari, inclusiv pe teritoriul României, impune diferitelor organisme și instituții naționale, regionale și internaționale să pună un mai mare accent pe educarea oamenilor pentru a face față diferitelor situații de criză generate de paleta tot mai largă de pericole care vizează cetățeanul și societatea în condiții de hazard și dezastru.
- Principalele structuri de apărare, ordine publică și siguranță națională, împreună cu factorii abilitați, să elaboreze un sistem de criterii și indicatori de evaluare a hazardelor naturale și tehnologice și a vulnerabilității infrastructurilor critice, care să contribuie și în procesul de educare al cetățenilor și de creare a unei culturii în domeniul intervenției, protecției și reconstrucției zonelor afectate de dezastre.

***COLOCVIU STRATEGIC este o publicație a Centrului de Studii Strategice de Apărare și Securitate ce include rezumate ale temelor de cercetare științifică, conferințelor, simpozioanelor, seminariilor, meselor rotunde, opinii și puncte de vedere ale unor personalități de marcă din armată și societate, din țară și străinătate, implicate în cercetarea științifică din domeniul securității.***

*Centrul de Studii Strategice de Apărare și Securitate*
*Șos. Panduri, nr. 68-72, sector 5, București*
*Telefon: 021.319.56.49, Fax: 021.319.55.93*
*e-mail: cssas@unap.ro*
*web: http://cssas.unap.ro*

Publicație realizată cu sprijinul Editurii și Tipografiei Universității Naționale de Apărare „Carol I”
Tehnoredactare computerizată: Cristian BĂHNĂREANU
Supliment al revistei *IMPACT STRATEGIC*
ISSN: 1582-6511. B: 0162/123/2009